

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-294151

(P2000-294151A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テラード(参考)
H 0 1 J 11/02		H 0 1 J 11/02	B 5 C 0 4 0
G 0 9 G 3/20	6 2 4	G 0 9 G 3/20	6 2 4 M 5 C 0 8 0
	6 4 2		6 4 2 D
	3/28		K
H 0 1 J 11/00		H 0 1 J 11/00	K
		審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)	

(21) 出願番号 特願平11-98693

(22) 出願日 平成11年4月6日(1999. 4. 6)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 和置 浩一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 小杉 直貴

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

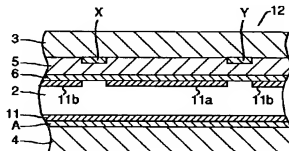
最終頁に続く

(54) 発明の名称 AC型プラズマディスプレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 放電維持のための印加電圧を大きく上昇させることなく、発光効率の高いAC型プラズマディスプレイ装置を得る。

【解決手段】 プラズマディスプレイパネルにおいて、表面基板3と背面基板4とが放電空間2を挟んで対向配置され、表面基板3上には、誘電体層5および保護膜6で覆われた第1電極Xと第2電極Yとからなる電極対が配列され、背面基板4上には、第3電極Aおよび隔壁10が配列され、第1電極Xと第2電極Yとの距離を d_{ss} と、第3電極Aの中心線上における放電空間2の高さを d_{sa} とは、 $d_{ss} > d_{sa}$ の関係を満たす。このように構成されるプラズマディスプレイパネルにおいて、さらに、放電空間2において、第3電極Aを覆って蛍光体11が形成され、保護膜6上の第1電極Xと第2電極Yで挟まれた領域に蛍光体11aが形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体層で覆われた第1電極および第2電極が互いに平行に形成された第1の基板と、第3電極が前記第1電極と直交する方向に形成された第2の基板とが放電空間を挟んで対向配置され、前記第3電極の上に第1の蛍光体が設けられ、前記第1の蛍光体と対向させて前記誘電体層上の前記第1電極と前記第2電極とで挟まれる領域上の少なくとも一部に第2の蛍光体が設けられ、前記第1電極と前記第2電極との間の距離が、前記第3電極の中心線上における前記放電空間の高さよりも大きく設定されており、維持期間において、前記第1電極及び前記第2電極に交互に維持パルス電圧を印加し、前記第1電極または前記第2電極と、前記第3電極との間で放電を起こすことにより、前記第1電極と前記第2電極との間に放電を誘発させることを特徴とするAC型プラズマディスプレイ装置。

【請求項2】 前記維持パルス電圧の振幅が、前記第1電極を陰極とした場合の前記第2電極と前記第3電極との間の放電開始電圧より大きく、かつ、前記第1電極と前記第3電極との間に放電が存在している場合、前記第1電極と前記第2電極との間の放電開始電圧の二分の一よりも大きく設定されたことを特徴とする請求項1記載のAC型プラズマディスプレイ装置。

【請求項3】 前記維持パルス電圧の振幅が、前記第2電極を陰極とした場合の前記第2電極と前記第3電極との間の放電開始電圧より大きく、かつ、前記第2電極と前記第3電極との間に放電が存在している場合、前記第1電極と前記第2電極との間の放電開始電圧の二分の一よりも大きく設定されたことを特徴とする請求項2記載のAC型プラズマディスプレイ装置。

【請求項4】 前記維持パルス電圧の振幅が、前記第1電極と前記第2電極との間の放電開始電圧の二分の一よりも小さく設定されたことを特徴とする請求項2または請求項3記載のAC型プラズマディスプレイ装置。

【請求項5】 前記維持パルス電圧の振幅が、前記第3電極を陰極とした場合の前記第1電極と前記第3電極との間の放電開始電圧よりも小さく設定されたことを特徴とする請求項2ないし請求項4のいずれか1つに記載のAC型プラズマディスプレイ装置。

【請求項6】 前記維持パルス電圧の振幅が、前記第3電極を陰極とした場合の前記第2電極と前記第3電極との間の放電開始電圧よりも小さく設定されたことを特徴とする請求項2ないし請求項5のいずれか1つに記載のAC型プラズマディスプレイ装置。

【請求項7】 前記第1電極および前記第2電極を金属母線と透明電極とで構成したことを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1つに記載のAC型プラズマディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、AC型プラズマディスプレイ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のAC型プラズマディスプレイパネルの要部断面図を図7に示す。図7(b)は図7(a)のB-B断面図である。

【0003】従来のAC型プラズマディスプレイパネル(以下、パネルという)1は、図7に示すように、放電空間2を挟んでガラス製の表面基板3およびガラス製の背面基板4が対向して配置されている。表面基板3上には、誘電体層5および保護膜6で覆われた対を成す帯状の走査電極7と維持電極8とからなる電極群が互いに平行配列されている。走査電極7および維持電極8はそれぞれ、透明電極7a、8aと導電性を高めるための金属線7b、8bとから構成されている。

【0004】背面基板4上には、走査電極7および維持電極8と直交する方向に帯状のデータ電極9が互いに平行配列されており、またこの各データ電極9を隔離し、かつ放電空間2を形成するための帯状の隔壁10がデータ電極9の間に設けられている。また、データ電極9上から隔壁10の側面にわたって蛍光体11が形成されている。さらに、放電空間2にはヘリウム(He)、ネオン(Ne)およびアルゴン(Ar)のうち少なくとも一種とキセノン(Xe)との混合ガスが封入されている。

【0005】このパネル1は表面基板3側から画像表示を見るようになっており、放電空間2内での走査電極7と維持電極8との間の放電により発生する紫外線によって、蛍光体11を励起し、この蛍光体11からの可視光を表示発光に利用するものである。

【0006】次に、従来のパネル1に画像データを表示させる方法について説明する。従来のパネルを駆動する方法として、1フィールド期間を2進法に基づいた発光期間の重みを持った複数のサブフィールドに分割し、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う。各サブフィールドは初期化期間、アドレス期間および維持期間からなる。

【0007】画像データを表示するためには、初期化期間、アドレス期間および維持期間でそれぞれ異なる信号波形を各電極に印加する。初期化期間には、たとえば、維持電極8およびデータ電極9に対して正極性のパルス電圧をすべての走査電極7に印加し、保護膜6および蛍光体11上に壁電荷を蓄積する。

【0008】アドレス期間では、すべての走査電極7に順次、負極性のパルス電圧を印加することにより走査していく。表示データがある場合、走査電極7を走査している間に、データ電極9に正極性のデータパルス電圧を印加すると、走査電極7とデータ電極9との間で放電が起こり、走査電極7上の保護膜6の表面に壁電荷が形成される。

【0009】続く維持期間では一定の期間、走査電極7と維持電極8との間に放電を維持するのに十分な電圧を

印加する。これにより、走査電極7と維持電極8との間に放電プラズマが生成され、一定の期間、蛍光体11を励起発光させる。アドレス期間においてデータパルスが印加されなかった放電空間では、放電は発生せず蛍光体11の励起発光は起こらない。

【0010】このような従来のパネル1では、走査電極7と維持電極8との距離（電極間距離）dは、バッシュン法期で決まる最小放電電圧が得られる値の近くに設定されている。これは、維持期間において走査電極7と維持電極8との間に印加する外部維持電圧 V_{sus} を低くするために、すなわち、走査電極7と維持電極8との間の放電開始電圧を V_{fss} とし、走査電極7上の誘電体層5の壁電圧と維持電極8上の誘電体層5の壁電圧との和を V_{wss} とするとき、放電空間に加わる電圧は $V_{sus} + V_{wss}$ であるため、走査電極7と維持電極8との間で放電を維持するためには、

$$V_{fss} < V_{sus} + V_{wss} \quad (1)$$

でなければならない。 V_{fss} が最小になるようにパネルを設計することで、より低い外部維持電圧 V_{sus} で放電を維持することができる。外部維持電圧 V_{sus} は低いほど回路設計が容易になり、また無効電力による損失も低減できる。

【0011】現在、製造されているパネルでは、封入ガスの全圧が約50〜60kPa、電極間距離dが80〜100 μ mにおいて V_{sus} は極小となり、 $V_{sus} = 180 \sim 200V$ を得ている。またその場合、キセノンガスの分圧が5〜10%で、最も発光効率が高くなることが知られている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし従来のパネルでは、CRTなどの表示装置と比較して発光効率が著しく低いという課題があった。たとえば上述した、電極間距離dが80〜100 μ mのパネルでは、発光効率は11m/W前後とCRTの5分の1程度である。

【0013】また、一般に放電を起こす電極間の距離を長くすると発光効率は上昇することが知られているが、走査電極7と維持電極8との距離を長くすると放電開始電圧 V_{fss} もバッシュン曲線にしたがって急激に上昇し、駆動が困難になるという課題があった。

【0014】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、放電維持のための印加電圧を大きく上昇させることなく、発光効率の高いAC型プラズマディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係るAC型プラズマディスプレイ装置は以下の構成を有する。すなわち、AC型プラズマディスプレイ装置は、誘電体層で覆われた第1電極および第2電極が互いに平行に形成された第1の基板と、第3電極が第1電極と直交する方向に形成された第2の基板とが放

電空間を挟んで対向配置され、第3電極の上に第1の蛍光体が設けられ、第1の蛍光体と対向させて誘電体層上の第1電極と第2電極とで挟まれる領域上の少なくとも一部に第2の蛍光体が設けられている。このとき、第1電極と第2電極との間の距離は、第3電極の中心線上における前記放電空間の高さよりも大きく設定されている。また、維持期間において第1電極及び第2電極に交互に維持パルス電圧を印加し、第1電極または第2電極と、第3電極との間で放電を起こすことにより、第1電極と第2電極との間に放電を誘発させる。

【0016】この構成により、放電維持電圧を大きく上昇させることなく、維持放電が発生する電極間距離を大きくすることができ、発光効率が大幅に向上したAC型プラズマディスプレイ装置を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を用いて本発明に係るAC型プラズマディスプレイパネルの実施の形態について詳細に説明する。

【0018】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施形態のAC型プラズマディスプレイパネル（以下「パネル」という。）の要部断面図を図1に示す。図1（b）は図1（a）のC-C断面図である。

【0019】図1に示すように、本発明の第1の実施形態のパネル12は、放電空間2を挟んでガラス製の表面基板3とガラス製の背面基板4とが対向して配置されている。表面基板3上には、誘電体層5および保護膜6からなる第1の誘電体層で覆われた帯状の第1電極Xと第2電極Yとからなる電極対が複数配列されている。保護膜6として酸化マグネシウム（MgO）等の二次電子放射係数の高い材料を用いている。また、第1電極X及び第2電極Y上の保護膜6表面を覆わないように第1電極Xと第2電極Yとで挟まれる領域上にある保護膜6上に蛍光体11aが形成されている。

【0020】背面基板4上には、第1電極Xおよび第2電極Yと直交する方向に、複数の帯状の第3電極Aが配列されており、この各第3電極Aを隔離し、かつ放電空間2を形成するための帯状の隔壁10が第3電極Aの間に設けられている。また、第3電極A上から隔壁10の側面におたて第2の誘電体層である蛍光体11が形成されている。さらに、放電空間2にはHe、Ne、Arのうち、少なくとも一種とXeとの混合ガスが封入されている。1つの第1電極Xおよび第2電極Yと1つの第3電極Aとの交差部に1つの放電セルが構成される。そして、赤色、緑色および青色の蛍光体がそれぞれ形成され、互いに隣接した3つの放電セルにより、1つの画素を構成している。

【0021】このパネル12は表示面側である表面基板3側から画像表示を見るようになっており、放電空間2内の放電により発生する紫外線によって、蛍光体11を励起し、この蛍光体11から発生する可視光を表示蛍光

に利用するものである。

【0022】本実施形態のパネルにおいては、第1電極Xと第2電極Yとの距離（以下「主放電ギャップ」という。）を d_{st} とし、第3電極Aの中心線上における蛍光体11の表面と保護膜6の表面との距離、すなわち第3電極Aの中心線上における放電空間2の高さ（以下「副放電ギャップ」という。）を d_{sa} としたとき、 $d_{ss} > d_{sa}$ と設定している。また、維持放電空間とは第1電極Xと第2電極Yとの間の放電空間を指すものとし、アドレス放電空間とは第3電極Aと第1電極Xまたは第2電極Yとの間の放電空間を指すものとする。ここで各電極間の放電開始電圧を次のように定義する。

V_{fss} : 第1電極Xと第2電極Yとの間の放電開始電圧
 V_{fsa} : 第1電極Xを陰極とした場合の第1電極Xと第3電極Aとの間の放電開始電圧、または第2電極Yを陰極とした場合の第2電極Yと第3電極Aとの間の放電開始電圧

V_{fas} : 第3電極Aを陰極とした場合の第1電極Xと第3電極Aとの間の放電開始電圧、または第3電極Aを陰極とした場合の第2電極Yと第3電極Aとの間の放電開始電圧

V_{fssa} : 第1電極Xと第3電極Aとの間、または第2電極Yと第3電極Aとの間の放電が存在している場合の、第1電極Xと第2電極Yとの間の放電開始電圧

【0023】放電開始電圧 V_{fss} は従来のパネルにおける、走査電極7と維持電極8との間の放電開始電圧と同じものだが、本実施形態では、主放電ギャップを大きくしているので、従来のパネルにおける走査電極7と維持電極8との間の放電開始電圧より大きな値となる。放電開始電圧 V_{fsa} と放電開始電圧 V_{fas} とは互いに放電の極性が逆の場合の放電開始電圧であるが、 $V_{fsa} < V_{fas}$ は二次電子放射係数が高い保護膜6を陰極側としたときの放電開始電圧であるのに対して、 V_{fas} は二次電子放射係数が保護膜6と比較してかなり低い蛍光体を陰極側としたときの放電開始電圧であるため、 $V_{fsa} < V_{fas}$ の関係がある。また、第1電極Xと第3電極Aとの間、または第2電極Yと第3電極Aとの間であらかじめ放電が起っているとき、その放電が起っている放電空間には多量の電荷が存在するため、第1電極Xと第2電極Yとの間の放電開始電圧は低下し、 $V_{fssa} < V_{fss}$ となる。

【0024】次に、本実施形態のパネル12に画像データを表示させる方法について説明する。

【0025】本実施形態のパネル12を駆動する方法として、1フィールド期間を2進法に基づいた発光期間の重みを持った複数のサブフィールドに分割し、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う。各サブフィールドは初期化期間、アドレス期間および維持期間からなる。

【0026】画像データを表示するためには、初期化期間、アドレス期間および維持期間でそれぞれ異なる信号

波形を電極に印加する。初期化期間には、たとえば、第2電極Yおよび第3電極Aに対して正極性のパルス電圧をすべての第1電極Xに印加し、保護膜6および蛍光体11上に壁電荷を蓄積する。アドレス期間では、すべての第1電極Xに順次、負極性のパルスを印加することにより走査していく。表示データがある場合、第1電極Xを走査している間に第3電極Aに正極性のデータパルスを印加すると、第3電極Aと第1電極Xとの間で放電が起こり、第1電極X上の保護膜6表面に壁電荷が形成される。

【0027】続く維持期間でのパネルの駆動方法について、図2および図3を参照しながら説明する。

【0028】図2(a)は第1電極Xに印加する電圧波形 $V_x(t)$ であり、図2(b)は第2電極Yに印加する電圧波形 $V_y(t)$ であり、図2(c)は第3電極Aに印加する電圧波形 $V_a(t)$ である。 $V_x(t)$ および $V_y(t)$ は振幅が V_{ss} の維持パルス電圧であり、 $V_a(t)$ は0Vである。

【0029】図3(a)において、実線は第2電極Yから見た第1電極Xの電圧波形 $V_x(t) - V_y(t)$ を表している。また、破線は第1電極Xと第2電極Yとの間の壁電圧を表しており、第1電極X上の保護膜6に蓄積された壁電圧と第2電極Y上の保護膜6に蓄積された壁電圧との和である。図3(b)において、実線は第3電極Aから見た第1電極Xの電圧波形 $V_x(t) - V_a(t)$ を表している。また、破線は第1電極Xと第3電極Aとの間の壁電圧を表しており、第1電極X上の保護膜6に蓄積された壁電圧と第3電極A上の蛍光体11に蓄積された壁電圧との和である。図3(c)において、実線は第3電極Aから見た第2電極Yの電圧波形 $V_y(t) - V_a(t)$ を表している。また、破線は、第2電極Yと第3電極Aとの間の壁電圧を表しており、第2電極Y上の保護膜6に蓄積された壁電圧と第3電極A上の蛍光体11に蓄積された壁電圧との和である。

【0030】これらの壁電圧はそれぞれの場合に応じて保護膜6または蛍光体11上に蓄積される壁電荷によって生じたものである。壁電圧の極性は、印加電圧と壁電圧との差が、それぞれの電極間の放電空間に加わる電圧を表すように設定されている。

【0031】ここで、発生した放電によって蓄積される壁電圧の大きさは、外部から印加した電圧とはほぼ同じ大きさになるものとしている。すなわち、図3(a)に示すように、時間 t_1 の直前および図3(c)に示すように、時間 t_1 の直前における第1電極Xと第3電極Aとの間の壁電圧と時間 t_0 の直前における第2電極Yと第3電極Aとの間の壁電圧とはほぼ同じ大きさの壁電圧V

V_{WSA} (V) であり、この壁電圧 V_{WSA} (V) は外部維持電圧 V_{VSUS} (V) とはほぼ同じ大きさとなっている。ここで、時間 t_1 、 t_2 の直前とは、時間 t_1 、 t_2 から、時間 t_3 まで t_1 に比べて十分小さい時間 Δt だけ前の時間を指す。

【0032】本実施の形態では、パネルを駆動する場合、

$$V_{fSA} < V_{WSA} < V_{fAS} \quad (2)$$

$$V_{fSSA} < V_{VSUS} + V_{WSA} < V_{fSS} \quad (3)$$

の関係を満たすように、外部から印加する外部維持電圧 V_{VSUS} の値を設定している。ここで、 $V_{WSA} \approx V_{VSUS}$ 、 $V_{WSA} \approx V_{VSUS}$ であるので、

$$V_{fSA} < V_{VSUS} < V_{fAS} \quad (4)$$

$$V_{fSSA} / 2 < V_{VSUS} < V_{fSS} / 2 \quad (5)$$

である。次に、維持期間におけるパネルの動作について図3を用いて説明する。

【0033】まず時間 t_1 の直後（すなわち、時間 $t_1 + \Delta t$ ）において、第1電極Xと第3電極Aとの間の放電空間には、第1電極Xを負極性すなわち陰極として、 V_{WSA} (V) の電圧が加わる。したがって、式(2)より、第1電極Xと第3電極Aとの間で放電が開始する。一方、第2電極Yと第3電極Aとの間の放電空間には、第3電極Aを負極性すなわち陰極として約 V_{VSUS} (V) の電圧が加わる。したがって、式(4)より、第2電極Yと第3電極Aとの間では放電は開始しない。

【0034】第1電極Xと第3電極Aとの間で放電が開始すると、この放電によって第1電極Xと第2電極Yとの間の放電開始電圧は V_{fSSA} (V) まで低下する。第1電極Xと第2電極Yとの間の放電空間に加わる電圧は $V_{VSUS} + V_{WSA}$ (V) であり、式(3)より、第1電極Xと第2電極Yとの間で放電が開始する。その結果、表示発光が起こるとともに、放電空間内の電位を打ち消すように壁電圧が形成されるので、時間 t_2 では第1電極Xと第2電極Yとの間の放電は停止する。

【0035】次に時間 t_3 において、第1電極Xおよび第2電極Yに印加される電圧の極性が反転する。その結果、第1電極Xと第2電極Yとを入れ替えた形で時間 t_1 から時間 t_2 に至ったのと同様な過程を経て、第1電極Xと第2電極Yとの間に放電が形成され、時間 t_1 から時間 t_2 に至る1周期の維持動作が完了する。

【0036】以上のような動作を繰り返すことによって、大きな主放電ギャップ d_{SS} を有するパネルについて比較的低い電圧で表示放電を維持することができる。

【0037】次に、本実施の形態のパネルを駆動する場合の維持期間における印加電圧について、図4を用いて説明する。図4では横軸に主放電ギャップ d_{SS} を、縦軸に電圧をとっている。放電開始電圧 V_{fSS} は比較的小さい主放電ギャップ d_{SS} で極小値を持ついわゆるバッシェンの曲線となる。また、放電開始電圧 V_{fSSA} は放電開始電圧 V_{fSS} とはほぼ同形状の曲線となるが、その値は放

電開始電圧 V_{fSS} よりも低い。一方、放電開始電圧 V_{fAS} および放電開始電圧 V_{fSA} は主放電ギャップ d_{SS} に依存せず、ほぼ水平な直線となる。なお、 $d_{SS} = d_{SA}$ において必ずしも $V_{fSS} = V_{fSA}$ になるとは限らない。これは、維持放電空間での電界分布とアドレス放電空間での電界分布とが異なるからである。図4に示した例では、 $d_{SS} = d_{SA}$ のとき、 $V_{fSS} > V_{fSA}$ とした。

【0038】本実施形態のパネルでは、維持期間において式(4)および式(5)を満たす領域Dで動作させている。これにより、主放電ギャップ d_{SS} を $d_{SS} > d_{SA}$ のように従来例より大きくした場合でも、アドレス放電空間で発生した放電によって維持放電を誘発させることができるため、発光効率が大幅に上昇する。また、第1電極X及び第2電極Y間の距離を増大させたことに伴い生ずる放電空間2上部の領域の保護膜6上に蛍光体11aを設けているため、発光面積が増加し発光効率がさらに向上する。また、主放電ギャップ d_{SS} を大きくしたにもかかわらず、比較的低い外部印加電圧で放電を維持することができる。さらに、 $V_{fSSA} / 2 = V_{fSA}$ となる主放電ギャップ d_{SS} を d_0 とするとき、 $d_{SS} \leq d_0$ と設定することにより、外部維持電圧 V_{VSUS} の最低値を従来のパネルの最大維持電圧 ($\sim V_{SA}$) とほぼ同等とすることができるので、駆動回路に大きな負担をかけることなく発光効率を向上することができる。

【0039】一方、従来のパネルでは、たとえば $d_{SA} = 130 \sim 150 \mu m$ 、 $d_{SS} = 80 \sim 100 \mu m$ というように電極間距離の関係が $d_{SS} < d_{SA}$ となるように設計されていた。このような従来のパネルを駆動する場合の維持期間では、式(1)の条件に加えて、

$$V_{WSA} < V_{fSA} \quad (6)$$

となるような外部維持電圧 V_{VSUS} を印加していた。したがって、維持期間において $V_{WSA} \approx V_{VSUS}$ 、 $V_{WSA} \approx V_{VSUS}$ とすると、従来のパネルでは、式(1)および式(6)を満たす領域E（図4参照）で動作させており、アドレス放電空間で放電は起こっていないかった。

【0040】次に、本実施の形態によるパネルの設計パラメータの一例を表1に示す。

【表1】

1画素の大きさ	1080×1080 μm^2
維持放電ギャップ	400 μm
アドレス放電ギャップ	100 μm
隔壁の高さ	130 μm
第1電極、第2電極の幅	80 μm
ガス組成	N ϕ (95%) , X ϕ (5%)
ガス圧力	60kPa

このパネルにおいて、各放電開始電圧は、

$$V_{fss} = 700V$$

$$V_{fsa} = 250V$$

$$V_{fas} = 350V$$

$$V_{fssa} = 450V$$

であり、 $V_{bus} = 270V$ 、 $t_3 - t_1 = t_4 - t_3 = 2.5\mu s$ とすることにより、安定したパネル駆動を行うことができた。本実施形態のパネルでは、主放電ギャップ d_{ss} が $400\mu m$ のように従来のパネルの主放電ギャップ $(80 \sim 100\mu m)$ に比べて4倍程度大きくなっている。このため、従来の駆動方法を用いた場合には、維持電圧が約 $400V$ 以上と非常に大きくなってしまい、安定した維持放電を行うことができないが、前述のようにアドレス放電空間で発生した放電によって維持放電空間に放電を誘発させることにより、電圧を大幅に上昇させることなく安定した維持放電を行うことができる。また、このパネルでは、 $21m/W$ 以上の発光効率を得ることができた。従来のパネルの発光効率は約 $11m/W$ であるため、本実施形態のパネルでは、従来のパネルに比べて、発光効率が2倍近く向上した。

【0041】以上のように本実施形態においては、主放電ギャップを大きくすることができ、発光効率が高く、かつ駆動電圧の上昇を抑制したAC型プラズマディスプレイ装置を得ることができる。

【0042】(第2の実施形態)次に本発明の第2の実施形態を図5を用いて説明する。図5に示すように、本発明の第2の実施形態のパネルは、図1に示す第1の実施形態のパネルと基本的には同じ構成である。異なるのは、第1電極Xおよび第2電極Yを、それぞれITO (Indium Tin Oxide) 等からなる透明電極Xa、Yaと銀等からなる金属母線Xb、Ybとで構成したことにある。

【0043】第2の実施形態では、開口率を低下させることなく第1電極Xおよび第2電極Yの幅を広げることができるので、放電電流を大きくすることができ、輝度が向上する。また、一般に透明電極は抵抗値が高いため、金属母線を設けることによって導電性を高めている。

【0044】このように第2の実施形態においては、発光効率が高く、かつ駆動電圧の上昇を抑制することができるとともに、発光輝度が高いAC型プラズマディスプレイ装置を得ることができる。

【0045】なお、上記実施形態ではアドレス期間と維持期間を分離した、いわゆるアドレス-維持分離型駆動を行うAC型プラズマディスプレイパネルについて説明したが、その他のアドレス方法を用いたAC型プラズマディスプレイパネルにおいても同様の効果を得ることができる。また、初期化期間およびアドレス期間における印加電圧波形は本実施形態と同じである必要はな

く、画像データの有無に応じて選択的に駆電荷が形成されるものであればよい。

【0046】(第3の実施形態)次に本発明の第3の実施形態を図6を用いて説明する。図1では、同一セルを構成する第1電極Xと第2電極Yとで挟まれて形成される領域に蛍光体11aを設けたが、本実施形態では、図6に示すように、セルに無関係に単に第1電極Xと第2電極Yとで挟まれて形成される領域において、さらに、蛍光体11bを設けている。これにより、さらに蛍光体の面積が増加するため発光効率を向上させる。

【0047】なお、図6では第1の実施形態のパネルについて適用した例を示しているが、第2の実施形態についても同様に適用できる。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、電極間距離を大きくして発光効率を向上させるプラズマディスプレイ装置において、その電極間距離の増加に伴い生じた放電空間中のスペースに蛍光体を設けたことにより、発光面積を増加させ、発光効率をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る第1の実施形態のAC型プラズマディスプレイパネルの要部断面図。

【図2】 本発明に係る第1の実施形態のAC型プラズマディスプレイパネルの維持電圧波形を示す図。

【図3】 本発明に係る第1の実施形態のAC型プラズマディスプレイパネルの各電極間の電圧波形および駆電圧波形を示す図。

【図4】 本発明に係るAC型プラズマディスプレイパネルの維持期間における動作電圧を説明する図。

【図5】 本発明に係る第2の実施形態のAC型プラズマディスプレイパネルの要部断面図。

【図6】 本発明に係る第3の実施形態のAC型プラズマディスプレイパネルの要部断面図。

【図7】 従来のAC型プラズマディスプレイパネルの要部断面図。

【符号の説明】

2 放電空間

3 表面基板

4 背面基板

5 誘電体層

6 保護膜

10 隔壁

11, 11a, 11b 蛍光体

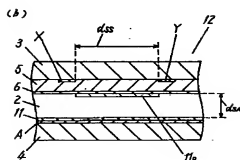
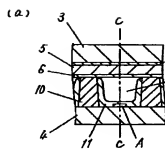
12 パネル

X 第1電極

Y 第2電極

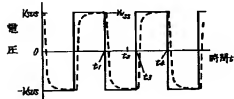
A 第3電極

【図1】

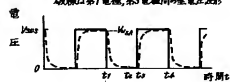


【図3】

(a) 実験は $V_X(t) - V_Y(t)$ の波形
 破線は第1電極、第2電極間の電圧波形



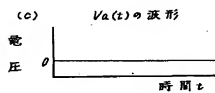
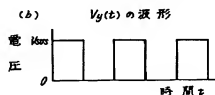
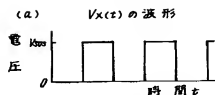
(b) 実験は $V_X(t) - V_A(t)$ の波形
 破線は第1電極、第3電極間の電圧波形



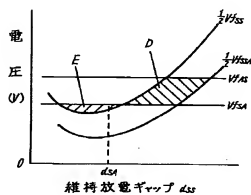
(c) 実験は $V_Y(t) - V_A(t)$ の波形
 破線は第2電極、第3電極間の電圧波形



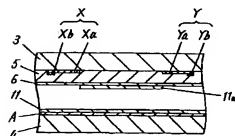
【図2】



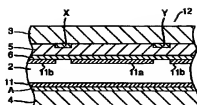
【図4】



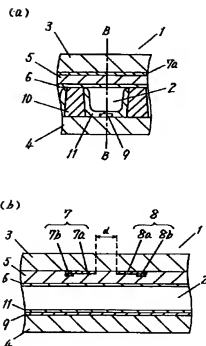
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大江 良尚
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 橋 弘之
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC11
GG01 GG02 GG03 GG04 LA18
5C080 AA05 BB05 DD01 DD13 FF02
HH04 KK02